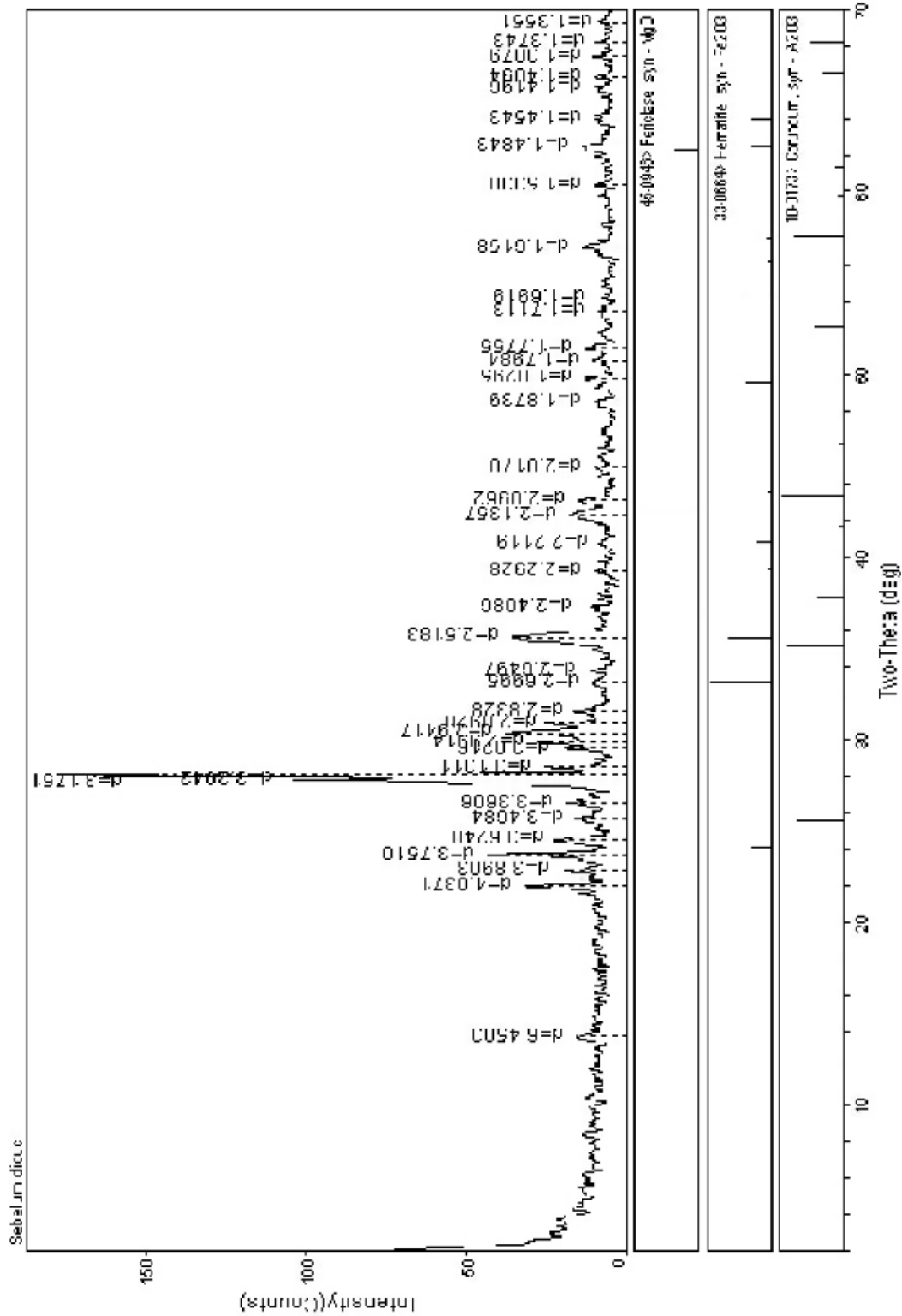


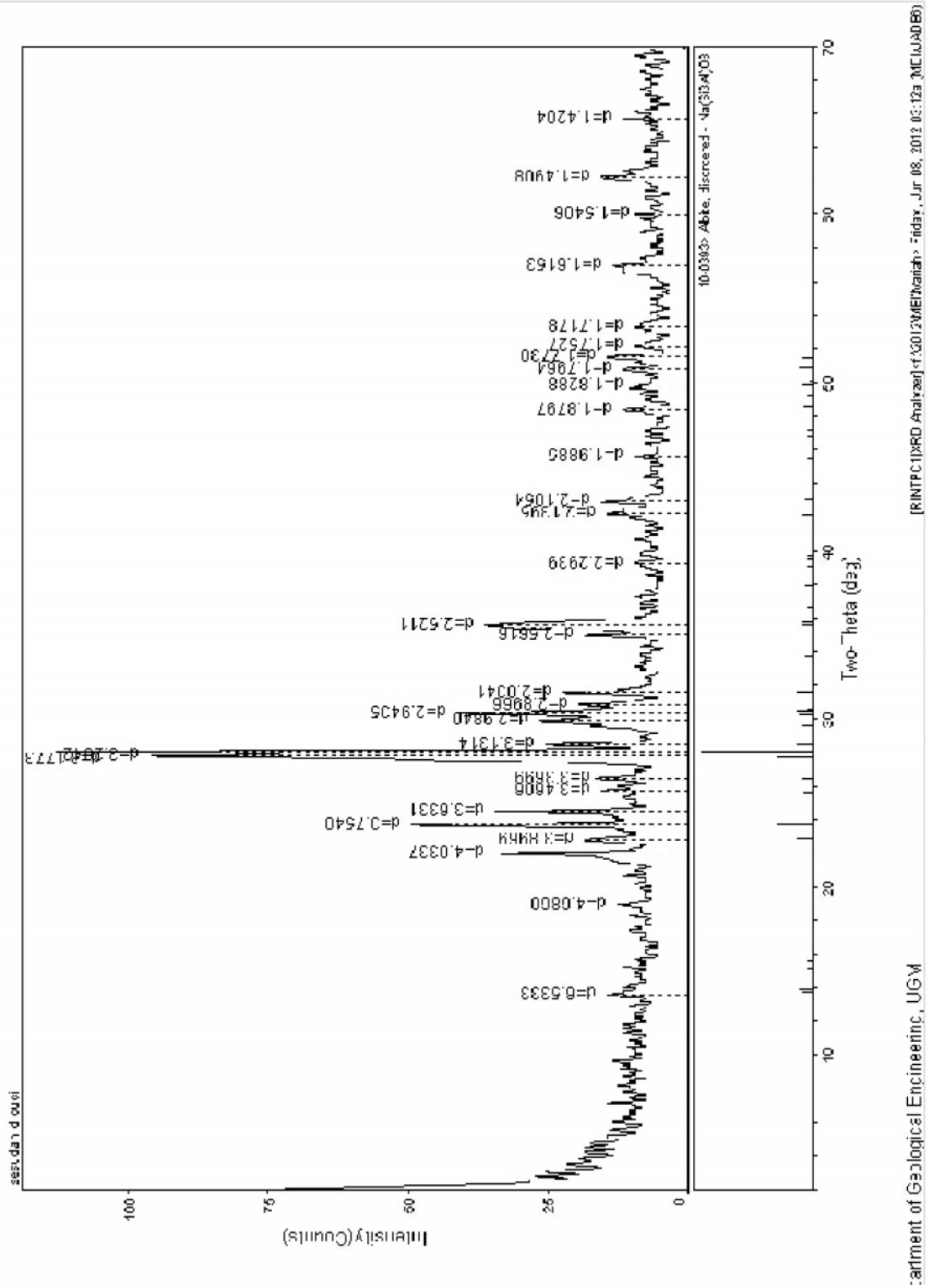
## LAMPIRAN 1

### Pola Difraksi Sinar-X Pasir Vulkanik Merapi Sebelum Aktivasi



## LAMPIRAN 2

### Pola Difraksi Sinar-X Pasir Vulkanik Merapi Sesudah Aktivas



### LAMPIRAN 3

#### Data XRD Pasir Vulkanik Merapi

a. Pasir Vulkanik Sebelum Perendaman dengan Asam Nitrat Pekat

2-Theta	d(Å)	BG	Height	I%	Area	I%	FWHM	XS(Å)
13,7	6,4583	7	15	8,4	195	5,6	0,39	212
21,999	4,0371	7	31	17,4	364	10,4	0,258	341
22,84	3,8903	8	19	10,7	163	4,7	0,237	377
23,7	3,751	8	43	24,2	442	12,7	0,215	427
24,538	3,6248	6	21	11,8	289	8,3	0,328	261
25,663	3,4684	6	15	8,4	229	6,6	0,407	206
26,501	3,3606	7	18	10,1	217	6,2	0,316	273
27,82	3,2042	7	106	59,6	3151	90,3	0,541	154
28,08	3,1751	6	178	100	3489	100	0,345	248
28,483	3,1311	13	25	14	67	1,9	0,089	>1000
29,539	3,0216	12	19	10,7	32	0,9	0,073	>1000
29,843	2,9914	13	27	15,2	194	5,6	0,222	415
30,36	2,9417	9	37	20,8	954	27,3	0,579	144
30,885	2,8928	12	23	12,9	469	13,4	0,682	122
31,556	2,8328	8	15	8,4	97	2,8	0,222	417
33,158	2,6995	5	10	5,6	229	6,6	0,733	114
33,801	2,6497	5	11	6,2	156	4,5	0,416	206
35,621	2,5183	6	35	19,7	846	24,2	0,467	183
37,302	2,4086	6	12	6,7	72	2,1	0,192	512
39,261	2,2928	3	9	5,1	189	5,4	0,504	171
40,76	2,2119	4	7	3,9	6	0,2	0,1	>1000
42,282	2,1357	7	17	9,6	266	7,6	0,426	206
43,118	2,0962	6	14	7,9	141	4	0,282	324
44,903	2,017	4	9	5,1	195	5,6	0,624	140
48,541	1,8739	3	9	5,1	156	4,5	0,416	216
49,801	1,8295	4	12	6,7	185	5,3	0,37	246
50,722	1,7984	5	10	5,6	202	5,8	0,646	138
51,424	1,7755	4	12	6,7	227	6,5	0,454	199
53,503	1,7113	4	8	4,5	113	3,2	0,452	202
54,164	1,6919	4	8	4,5	32	0,9	0,128	>1000
56,943	1,6158	3	13	7,3	312	8,9	0,499	185
60,327	1,533	4	9	5,1	77	2,2	0,246	408
62,522	1,4843	5	13	7,3	276	7,9	0,552	171
63,963	1,4543	4	9	5,1	135	3,9	0,432	223
65,724	1,4196	4	9	5,1	176	5	0,563	171
66,26	1,4094	5	9	5,1	8	0,2	0,1	>1000
67,42	1,3879	5	9	5,1	8	0,2	0,1	>1000
68,18	1,3743	5	8	4,5	6	0,2	0,1	>1000
69,28	1,3551	4	6	3,4	4	0,1	0,1	>1000

b. Pasir Vulkanik Setelah Perendaman dengan Asam Nitrat Pekat

2-Theta	d(Å)	BG	Height	I%	Area	I%	FWHM	XS(Å)
13,542	6,5333	7	14	12,4	175	6,4	0,4	207
18,922	4,686	6	12	10,6	160	5,9	0,427	194
22,018	4,0337	7	34	30,1	450	16,5	0,283	305
22,801	3,8969	8	18	15,9	143	5,2	0,229	394
23,681	3,754	10	49	43,4	531	19,5	0,231	389
24,481	3,6331	9	34	30,1	370	13,6	0,252	352
25,722	3,4606	8	15	13,3	144	5,3	0,329	260
26,426	3,3699	8	15	13,3	101	3,7	0,231	392
27,82	3,2042	7	96	85	2729	100	0,491	170
28,06	3,1773	7	113	100	2729	100	0,438	192
28,48	3,1314	11	25	22,1	97	3,6	0,111	>1000
29,919	2,984	10	26	23	726	26,6	0,726	114
30,34	2,9435	7	41	36,3	1130	41,4	0,565	148
30,844	2,8966	12	19	16,8	72	2,6	0,165	630
31,541	2,8341	6	22	19,5	218	8	0,218	426
35	2,5616	6	18	15,9	287	10,5	0,383	226
35,58	2,5211	6	36	31,9	884	32,4	0,471	181
39,243	2,2939	4	9	8	130	4,8	0,416	209
42,203	2,1395	7	14	12,4	139	5,1	0,318	282
42,922	2,1054	7	15	13,3	77	2,8	0,154	729
45,583	1,9885	4	9	8	135	4,9	0,432	205
48,383	1,8797	4	11	9,7	124	4,5	0,283	328
49,82	1,8288	5	9	8	8	0,3	0,1	>1000
50,782	1,7964	5	11	9,7	260	9,5	0,693	128
51,501	1,773	5	14	12,4	219	8	0,389	234
52,143	1,7527	4	9	8	88	3,2	0,282	336
53,283	1,7178	4	9	8	141	5,2	0,451	202
56,961	1,6153	4	13	11,5	332	12,2	0,59	155
60	1,5406	5	8	7,1	6	0,2	0,1	>1000
62,222	1,4908	5	15	13,3	311	11,4	0,498	190
65,682	1,4204	4	11	9,7	195	7,1	0,446	218



## LAMPIRAN 4

### Pembuatan Larutan *Methyl Orange*

#### 1. Larutan Induk *Methyl Orange* 1000 ppm

Larutan induk *methyl orange* 1000 ppm dibuat dengan cara melarutkan 1 gram serbuk *methyl orange* dengan 100 ml akuades hingga larut. Kemudian diencerkan dengan labu takar 1000 ml sampai tanda batas, sehingga diperoleh larutan *methyl orange* 1000 ppm sebanyak 1000 ml. Berdasarkan perhitungan, 1 ppm = 1 mg/L, maka jika ingin membuat larutan induk 1000 ppm dalam 1 liter dibutuhkan *methyl orange* sebanyak 1000 mg.

#### 2. Pembuatan Larutan Standar *Methyl Orange*

Larutan standar dibuat dari larutan induk *methyl orange* 1000 ppm sebanyak 100 mL dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 ppm.

$$\text{Rumus Pengenceran : } M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

Keterangan :  $M_1$  = konsentrasi larutan yang diencerkan (ppm)

$V_1$  = volume larutan yang diencerkan (ml)

$M_2$  = konsentrasi larutan pengenceran (ppm)

$V_2$  = volume larutan pengenceran (ml)

##### a. Larutan Standar Konsentrasi 2 ppm

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 2 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml}$$

$$V_1 = 0,2 \text{ ml}$$

##### b. Larutan Standar Konsentrasi 4 ppm

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 4 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml}$$

$$V_1 = 0,4 \text{ ml}$$

##### c. Larutan Standar Konsentrasi 6 ppm

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 6 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml}$$

$$V_1 = 0,6 \text{ ml}$$

##### d. Larutan Standar Konsentrasi 8 ppm

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 8 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml}$$

$$V_1 = 0,8 \text{ ml}$$

##### e. Larutan Standar Konsentrasi 10 ppm

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 10 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml}$$

$$V1 = 1 \text{ ml}$$

- f. Larutan Standar Konsentrasi 12 ppm

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 12 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml}$$

$$V1 = 12 \text{ ml}$$

### 3. Permbuatan Larutan Adsorbat

Larutan adsorbat dibuat dari larutan induk *methyl orange* 1000 ppm sebanyak 100 mL dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, dan 110 ppm.

$$\text{Rumus Pengenceran : } M1 \times V1 = M2 \times V2$$

Keterangan : M1 = konsentrasi larutan yang diencerkan (ppm)

V1 = volume larutan yang diencerkan (ml)

M2 = konsentrasi larutan pengenceran (ppm)

V2 = volume larutan pengenceran (ml)

- a. Larutan Adsorbat Konsentrasi 10 ppm

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 10 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml}$$

$$V1 = 1 \text{ ml}$$

- b. Larutan Adsorbat Konsentrasi 20 ppm

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 20 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml}$$

$$V1 = 2 \text{ ml}$$

- c. Larutan Adsorbat Konsentrasi 30 ppm

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 30 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml}$$

$$V1 = 3 \text{ ml}$$

- d. Larutan Adsorbat Konsentrasi 40 ppm

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 40 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml}$$

$$V1 = 4 \text{ ml}$$

- e. Larutan Adsorbat Konsentrasi 60 ppm

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 60 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml}$$

$$V1 = 6 \text{ ml}$$

- f. Larutan Adsorbat Konsentrasi 80 ppm

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 80 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml}$$

$$V1 = 8 \text{ ml}$$

g. Larutan Adsorbat Konsentrasi 100 ppm

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 100 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml}$$

$$V1 = 10 \text{ ml}$$

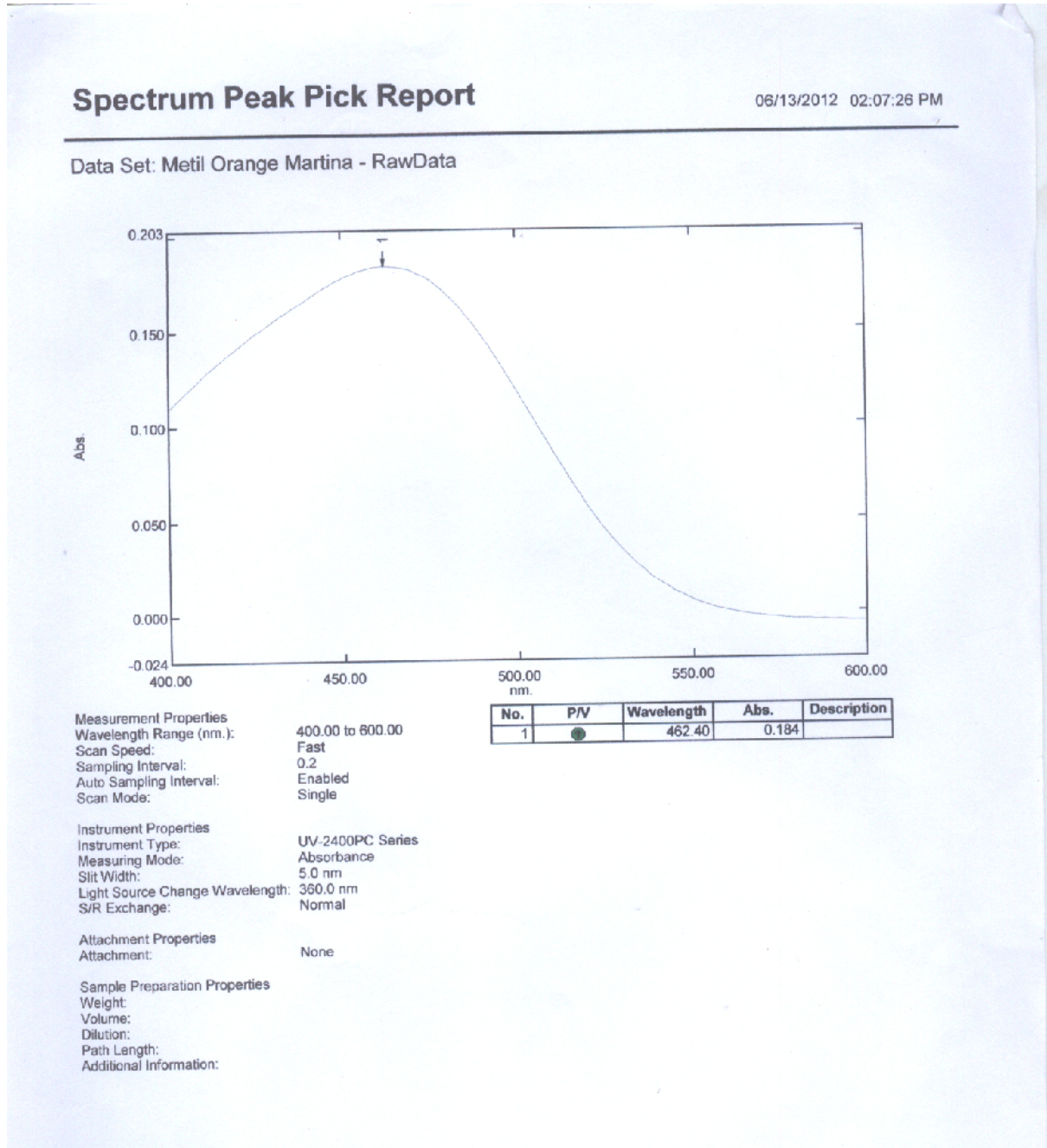
h. Larutan Adsorbat Konsentrasi 120 ppm

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 120 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml}$$

$$V1 = 8 \text{ ml}$$

## LAMPIRAN 5

### Penentuan Panjang Gelombang Larutan *Methyl Orange*



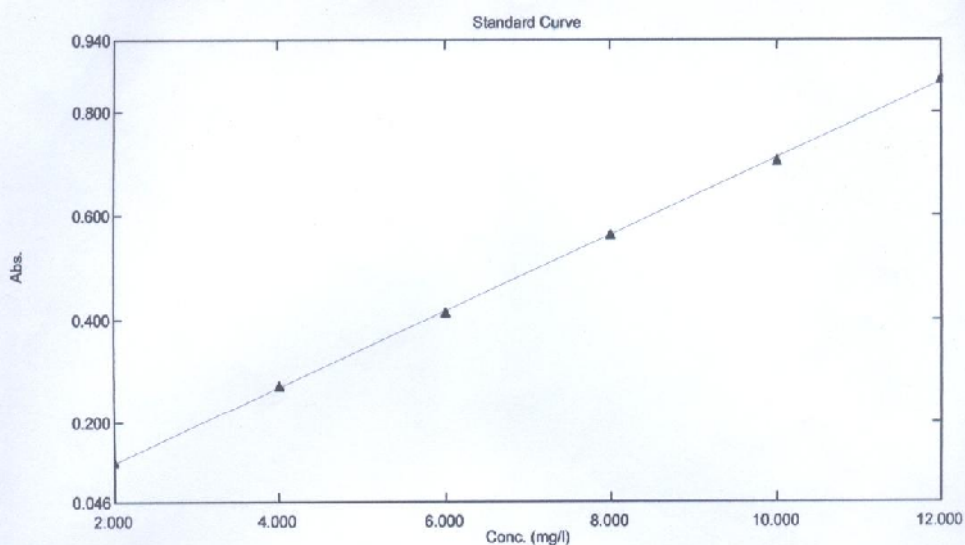
## LAMPIRAN 6

### Kurva Standar Larutan *Methyl Orange*

#### Standard Table Report

06/13/2012 02:51:56 PM

File Name: C:\Documents and Settings\admin\My Documents\New Folder\Standar Metil Orange Martina.pho



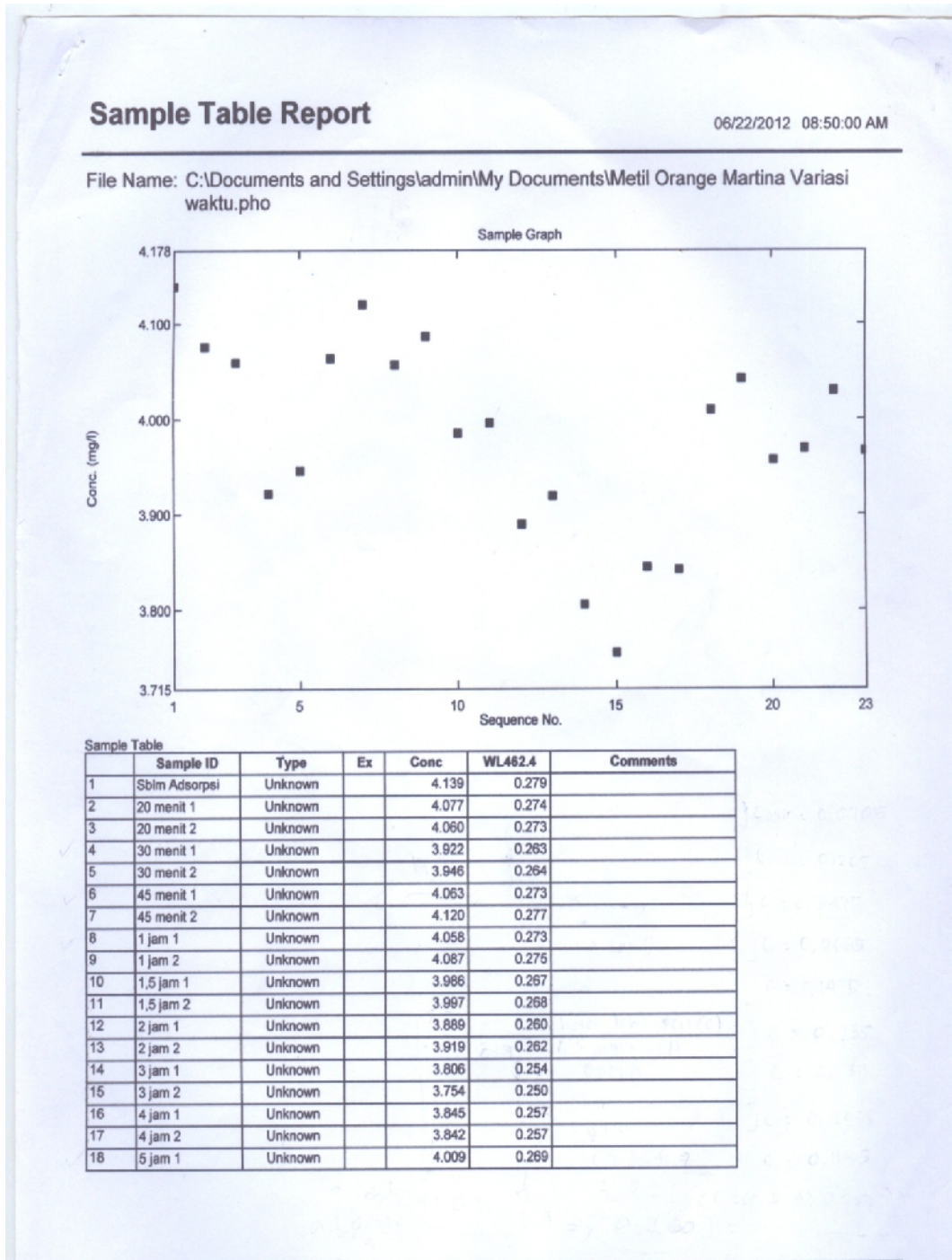
$y = 0.07390x - 0.02725$   
Correlation Coefficient  $r^2 = 0.99976$

Standard Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL462.4	Wgt.Factor	Comments
1	Std 1	Standard		2.000	0.122	1.000	
2	Std 2	Standard		4.000	0.270	1.000	
3	Std 3	Standard		6.000	0.412	1.000	
4	Std 4	Standard		8.000	0.565	1.000	
5	Std 5	Standard		10.000	0.705	1.000	
6	Std 6	Standard		12.000	0.885	1.000	
7							

## LAMPIRAN 7

### Data Absorbansi Larutan *Methyl Orange* pada Berbagai Variasi Waktu

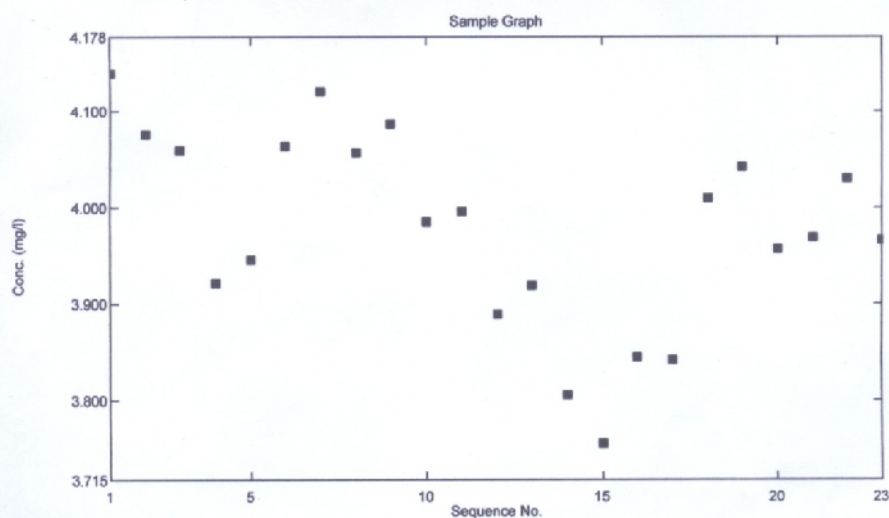




## Sample Table Report

06/22/2012 08:50:00 AM

File Name: C:\Documents and Settings\admin\My Documents\Metil Orange Martina Variasi waktu.pho



Sample Table

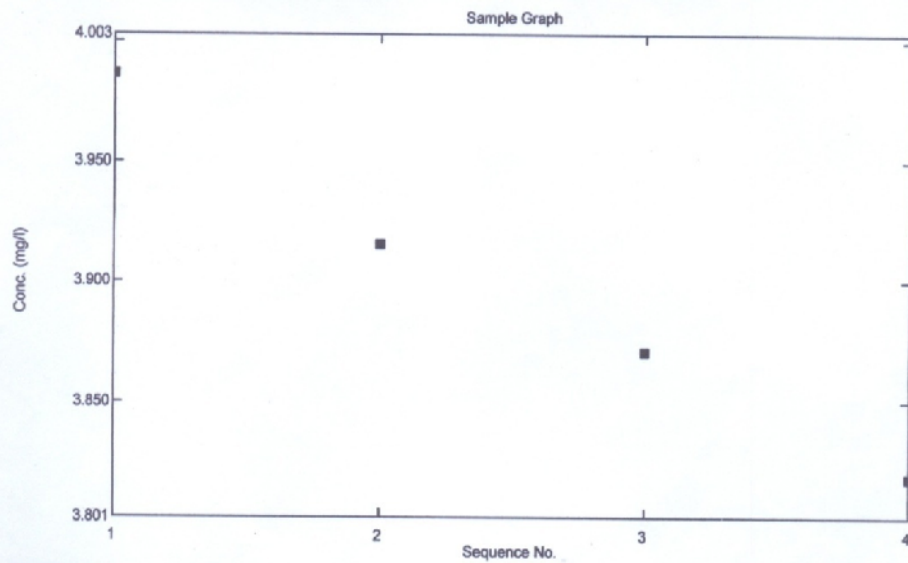
	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL462.4	Comments
19	5 jam 2	Unknown		4.042	0.271	
20	6 jam 1	Unknown		3.957	0.265	
21	6 jam 2	Unknown		3.970	0.266	
22	24 jam 1	Unknown		4.030	0.271	
23	24 jam 2	Unknown		3.966	0.266	
24						

NB: fp 25 x semua

## Sample Table Report

06/26/2012 02:19:57 PM

File Name: C:\Documents and Settings\admin\My Documents\New Folder\Metil Orange Martina variasi waktu ulang.pho



Sample Table

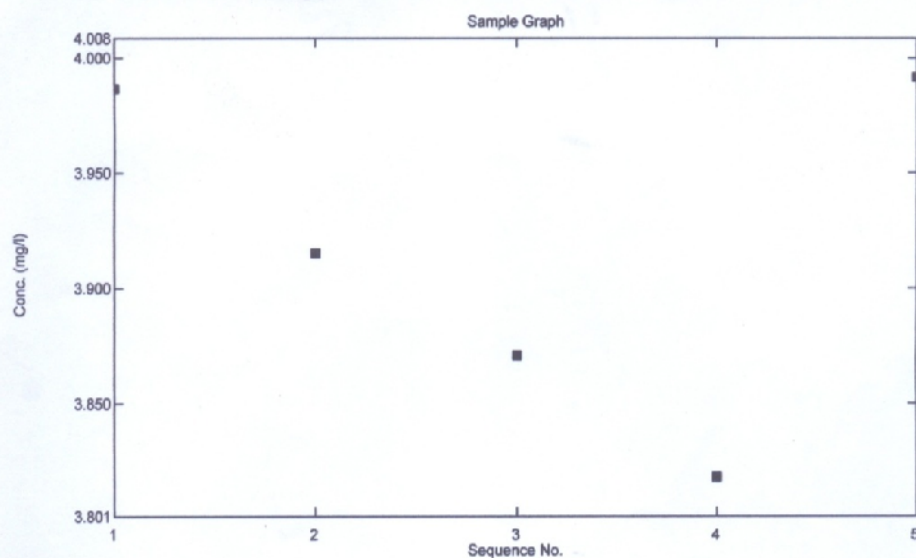
	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL462.4	Comments
1	30 menit	Unknown		3.986	0.267	
2	45 menit	Unknown		3.916	0.262	
3	60 menit	Unknown		3.871	0.259	
4	300 menit	Unknown		3.818	0.255	
5						



## Sample Table Report

06/26/2012 03:00:58 PM

File Name: C:\Documents and Settings\admin\My Documents\New Folder\Metil Orange Martina variasi waktu ulang.pho



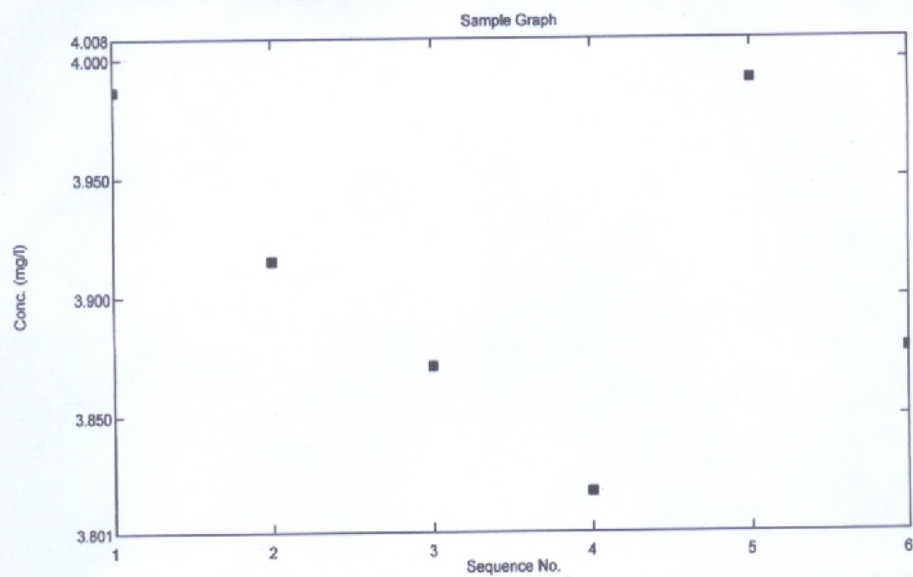
Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL462.4	Comments
1	30 menit	Unknown		3.986	0.267	
2	45 menit	Unknown		3.916	0.262	
3	60 menit	Unknown		3.871	0.259	
4	300 menit	Unknown		3.818	0.255	
5	2 jam	Unknown		3.991	0.268	
6						

## Sample Table Report

06/28/2012 03:30:25 PM

File Name: C:\Documents and Settings\admin\My Documents\New Folder\Metil Orange Martina variasi waktu ulang.pho

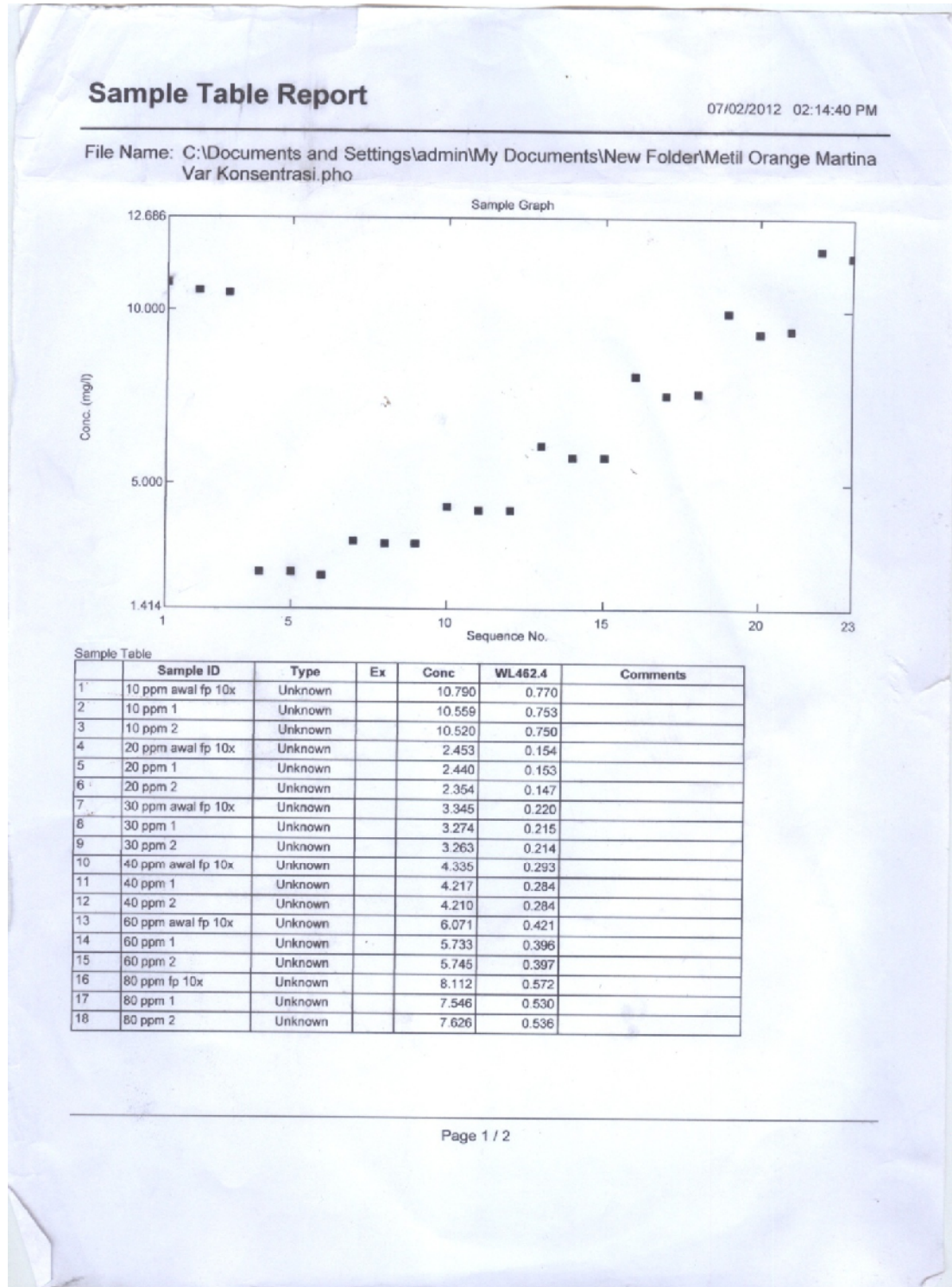


Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL462.4	Comments
1	30 menit	Unknown		3.986	0.267	
2	45 menit	Unknown		3.916	0.262	
3	60 menit	Unknown		3.871	0.259	
4	300 menit	Unknown		3.818	0.255	
5	2 jam	Unknown		3.991	0.268	
6	300 menit ul	Unknown		3.878	0.259	
7						

## LAMPIRAN 8

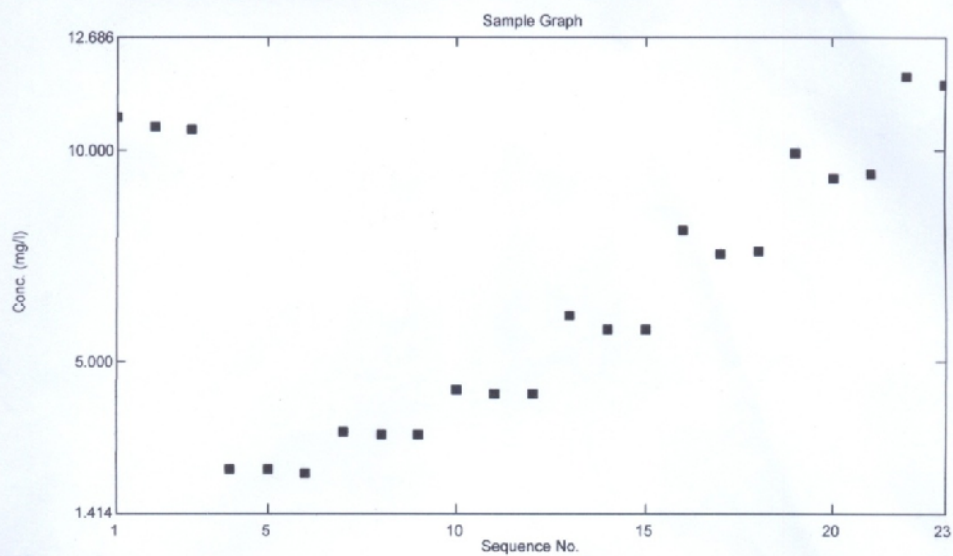
### Data Absorbansi Larutan *Methyl Orange* pada Berbagai Variasi Konsentrasi



## Sample Table Report

07/02/2012 02:14:40 PM

File Name: C:\Documents and Settings\admin\My Documents\New Folder\Metil Orange Martina Var Konsentrasi.pho



Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL462.4	Comments
19	100 ppm fp 10x	Unknown		9.936	0.707	
20	100 ppm 1	Unknown		9.345	0.663	
21	100 ppm 2	Unknown		9.454	0.671	
22	120 ppm fp 10x	Unknown		11.747	0.841	
23	120 ppm 1	Unknown		11.572	0.828	
24						



## LAMPIRAN 9

### Perhitungan Daya Adsorpsi Pasir Vulkanik pada Berbagai Variasi Waktu

Persamaan daya adsorpsi yang digunakan adalah:

$$\text{Daya Adsorpsi} = \frac{C_0 - C}{w} \times \frac{V}{1000}$$

Keterangan :  $C_0$  = konsentrasi larutan *methyl orange* sebelum adsorpsi (ppm)

$C$  = konsentrasi larutan *methyl orange* setelah adsorpsi (ppm)

$w$  = massa adsorben (gram)

$V$  = volume larutan adsorbat (ml)

Untuk waktu adsorpsi 20 menit, maka perhitungan daya adsorpsinya adalah :

Diketahui :  $w$  = 0,5 gram

$V$  = 50 ml

$C_0$  = 103,475 ppm

$C$  = 101,925 ppm

$$\begin{aligned}\text{Daya Adsorpsi} &= \frac{C_0 - C}{w} \times \frac{V}{1000} \\ &= \frac{(103,475 - 101,925)}{0,5} \times \frac{50}{1000} \\ &= 0,155 \text{ mg/g}\end{aligned}$$

Analog dengan perhitungan diatas, maka daya adsorpsi pasir vulkanik pada berbagai variasi waktu dapat dilihat pada Tabel 6. Volum adsorbat yang digunakan yaitu 50 mL dan massa adsorben sebesar 0,5 gram.

Tabel 6. Data Perhitungan Daya Adsorpsi Pasir Vulkanik pada Berbagai Variasi Waktu

Waktu Reaksi (Menit)	C <sub>0</sub> (ppm)	C (ppm)	C <sub>teradsorb</sub> (ppm)	Daya Adsorpsi (mg/g)
20	103,475	101,925	1,550	0,155
30	103,475	98,650	4,825	0,483
45	103,475	97,900	5,575	0,558
60	103,475	96,775	6,700	0,670
120	103,475	95,250	8,225	0,823
180	103,475	93,850	9,625	0,963
240	103,475	96,125	7,350	0,735
300	103,475	96,950	6,525	0,653
360	103,475	98,925	4,550	0,455
1440	103,475	99,150	4,325	0,433

## LAMPIRAN 10

### Perhitungan Daya Adsorpsi Pasir Vulkanik pada Berbagai Variasi Konsentrasi

Persamaan daya adsorpsi yang digunakan adalah:

$$\text{Daya Adsorpsi} = \frac{C_0 - C}{w} \times \frac{V}{1000}$$

Keterangan :  $C_0$  = konsentrasi larutan *methyl orange* sebelum adsorpsi (ppm)

$C$  = konsentrasi larutan *methyl orange* setelah adsorpsi (ppm)

$w$  = massa adsorben (gram)

$V$  = volume larutan adsorbat (ml)

Untuk konsentrasi 10 ppm, maka perhitungan daya adsorpsinya adalah :

Diketahui :  $w$  = 0,5 gram

$V$  = 50 ml

$C_0$  = 10,790 ppm

$C$  = 10,559 ppm

$$\begin{aligned}\text{Daya Adsorpsi} &= \frac{C_0 - C}{w} \times \frac{V}{1000} \\ &= \frac{(10,790 - 10,559)}{0,5} \times \frac{50}{1000} \\ &= 0,0231 \text{ mg/g}\end{aligned}$$

Analog dengan perhitungan diatas, maka daya adsorpsi pasir vulkanik pada berbagai variasi konsentrasi dapat dilihat pada Tabel 7. Massa adsorben yang digunakan sebesar 0,5 gram dan volum adsorbat yaitu 50 mL.

Tabel 7. Daya Adsorpsi Pasir Vulkanik pada Berbagai Variasi Konsentrasi

Sampel	$C_0$ (ppm)	C (ppm)	$C_{\text{teradsorb}}$ (ppm)	Daya Adsorpsi (mg/g)
10 ppm	10,790	10,559	0,231	0,0231
20 ppm	24,530	24,400	0,130	0,013
30 ppm	33,450	32,740	0,710	0,071
40 ppm	43,350	42,170	1,180	0,118
60 ppm	60,710	57,330	3,380	0,338
80 ppm	81,120	75,460	5,660	0,566
100 ppm	99,360	93,450	5,910	0,591
120 ppm	117,47	115,720	1,750	0,175



## LAMPIRAN 11

### Isoterm Langmuir dan Freundlich

#### 1. Isoterm Langmuir

Evaluasi isoterm Langmuir dibuat dengan mengalurkan grafik antara daya adsorpsi ( $y$ ) lawan  $C_e/y$ . Tabel evaluasi isoterm Langmuir dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Tabel Evaluasi Isoterm Langmuir

Konsentrasi Setimbang ( $C_e$ )(ppm)	Daya Adsorpsi ( $y$ ) (mg/g)	$C_e/y$
10,559	0,0231	457,099
23,540	0,013	1810,923
32,740	0,071	461,126
42,170	0,118	357,372
57,330	0,338	169,615
75,460	0,566	133,321
93,450	0,591	158,121
115,720	0,175	661,257

Dari data Tabel 12 diperoleh persamaan garis  $y = -1417,309x + 861,829$  dengan harga  $R = -0,604$

## 2. Isoterm Freundlich

Evaluasi isoterm Freundlich dibuat dengan mengalurkan grafik antara log daya adsorpsi ( $y$ ) lawan log konsentrasi setimbang ( $C_e$ ). Tabel evaluasi isoterm Freundlich dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Tabel Evaluasi Isoterm Freundlich

Konsentrasi Setimbang ( $C_e$ )	Daya Adsorpsi ( $y$ )	$\log C_e$	$\log y$
10,559	0,0231	1,023	-1,636
23,540	0,013	1,387	-1,886
32,740	0,071	1,515	-1,148
42,170	0,118	1,625	-0,928
57,330	0,338	1,758	-0,471
75,460	0,566	1,877	-0,247
93,450	0,591	1,970	-0,228
115,720	0,175	2,063	-0,756

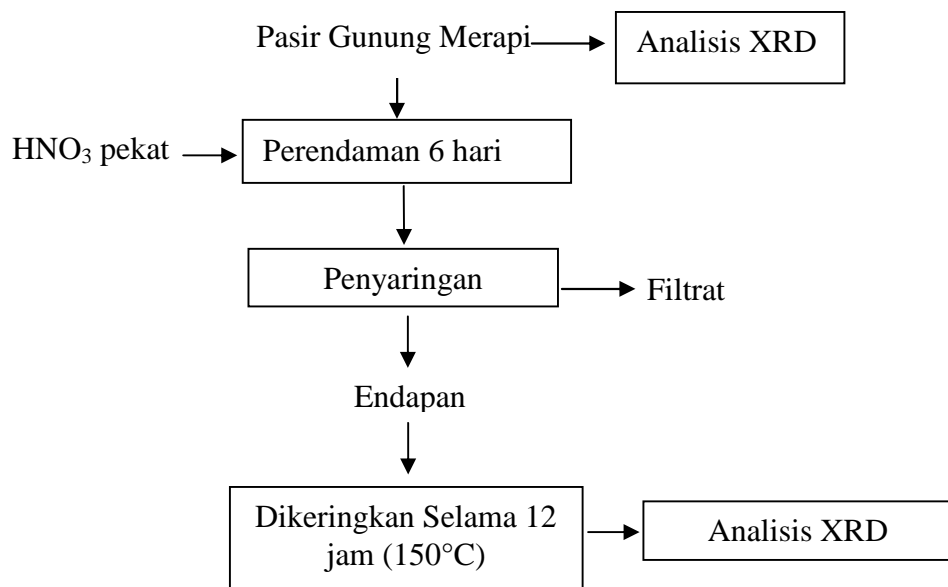
Dari data Tabel 13 diperoleh persamaan garis  $y = 1,497x - 3,338$  dengan harga  $R = 0,830$

## LAMPIRAN 12

### Diagram Alir Prosedur Penelitian

Diagram alir proses preparasi pasir vulkanik, pembuatan larutan induk *methyl orange*, pembuatan larutan standar *methyl orange*, pembuatan larutan adsorbat, adsorpsi pasir vulkanik dengan variasi waktu kontak, adsorpsi pasir vulkanik dengan variasi konsentrasi pada waktu optimum dan karakterisasi pasir vulkanik ditunjukkan pada Gambar 11, 12, 13, 14, 15, 16, dan 17.

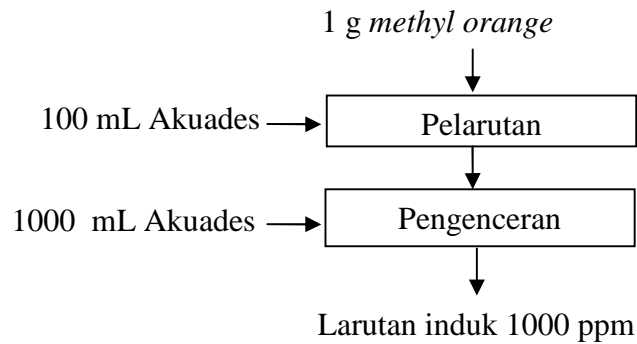
#### 1. Aktivasi Pasir Vulkanik



Gambar 11. Diagram Alir Aktivasi Pasir Vulkanik

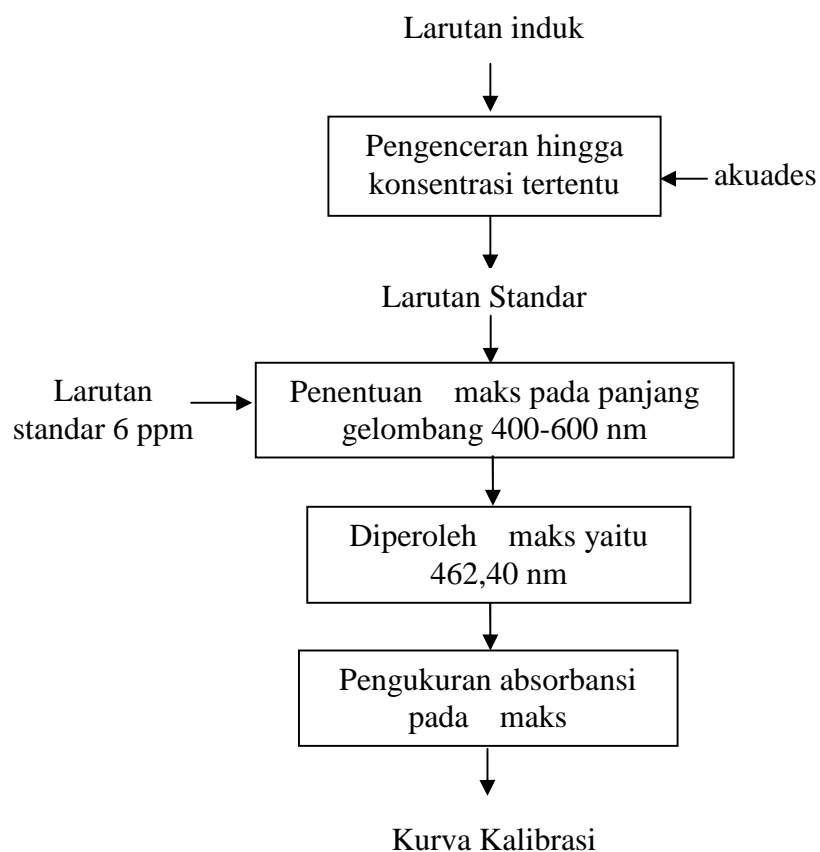
## 2. Pembuatan Larutan Standar *Methyl Orange*

### a. Pembuatan Larutan Induk *Methyl Orange*



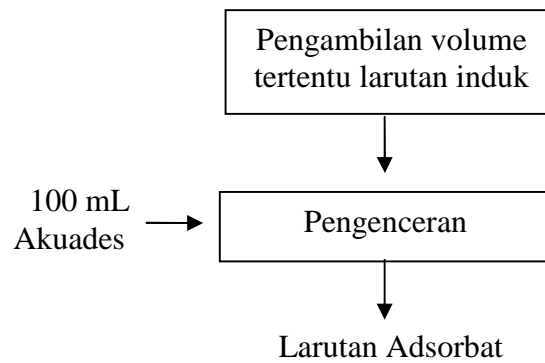
Gambar 12. Diagram Alir Pembuatan Larutan Induk

### b. Pembuatan Larutan Standar *Methyl Orange*



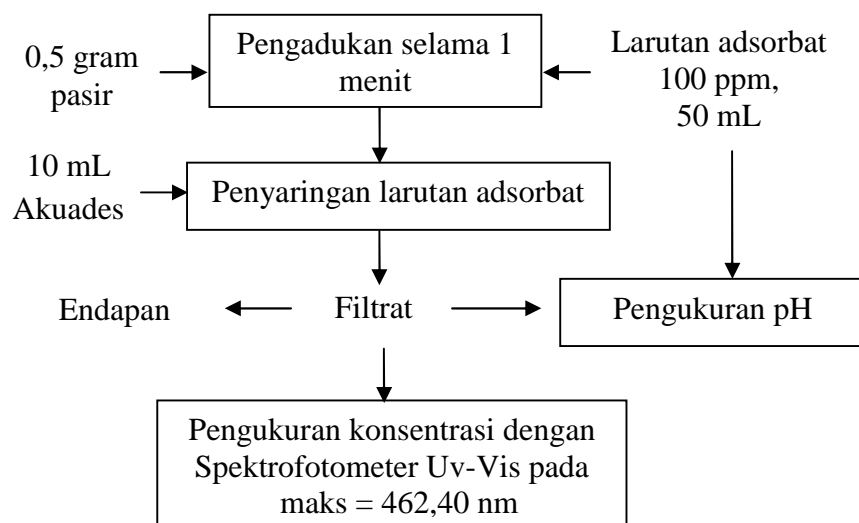
Gambar 13. Diagram Alir Pembuatan Larutan Standar *Methyl Orange*

### 3. Pembuatan Larutan Adsorbat



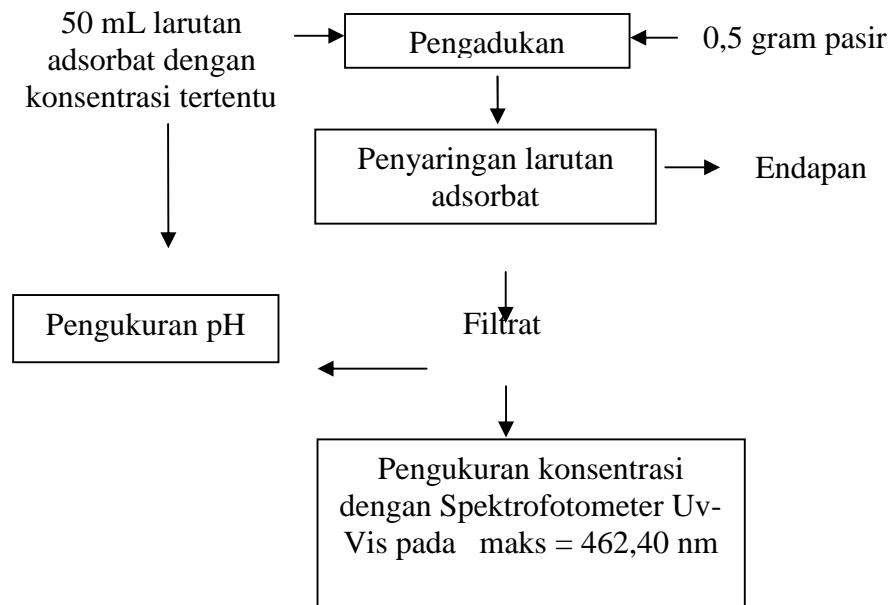
Gambar 14. Diagram Alir Pembuatan Larutan Adsorbat

### 4. Adsorpsi Pasir Vulkanik dengan Variasi Waktu



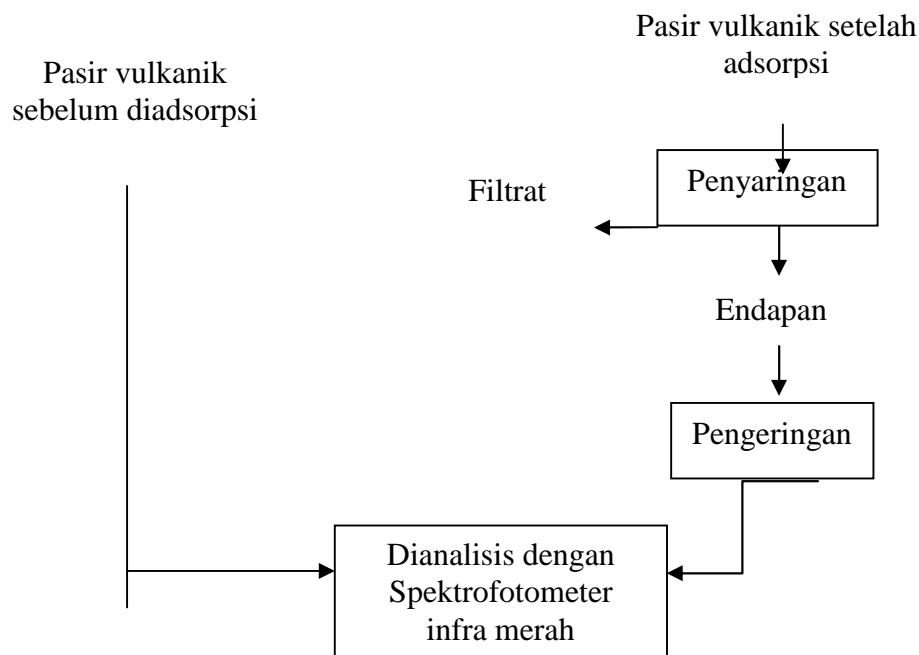
Gambar 15. Diagram Alir Adsorpsi Pasir Vulkanik dengan Variasi Waktu

## 5. Adsorpsi dengan Variasi Konsentrasi pada Waktu Optimum



Gambar 16. Diagram Alir Adsorpsi Pasir Vulkanik dengan Variasi Konsentrasi pada Waktu Optimum

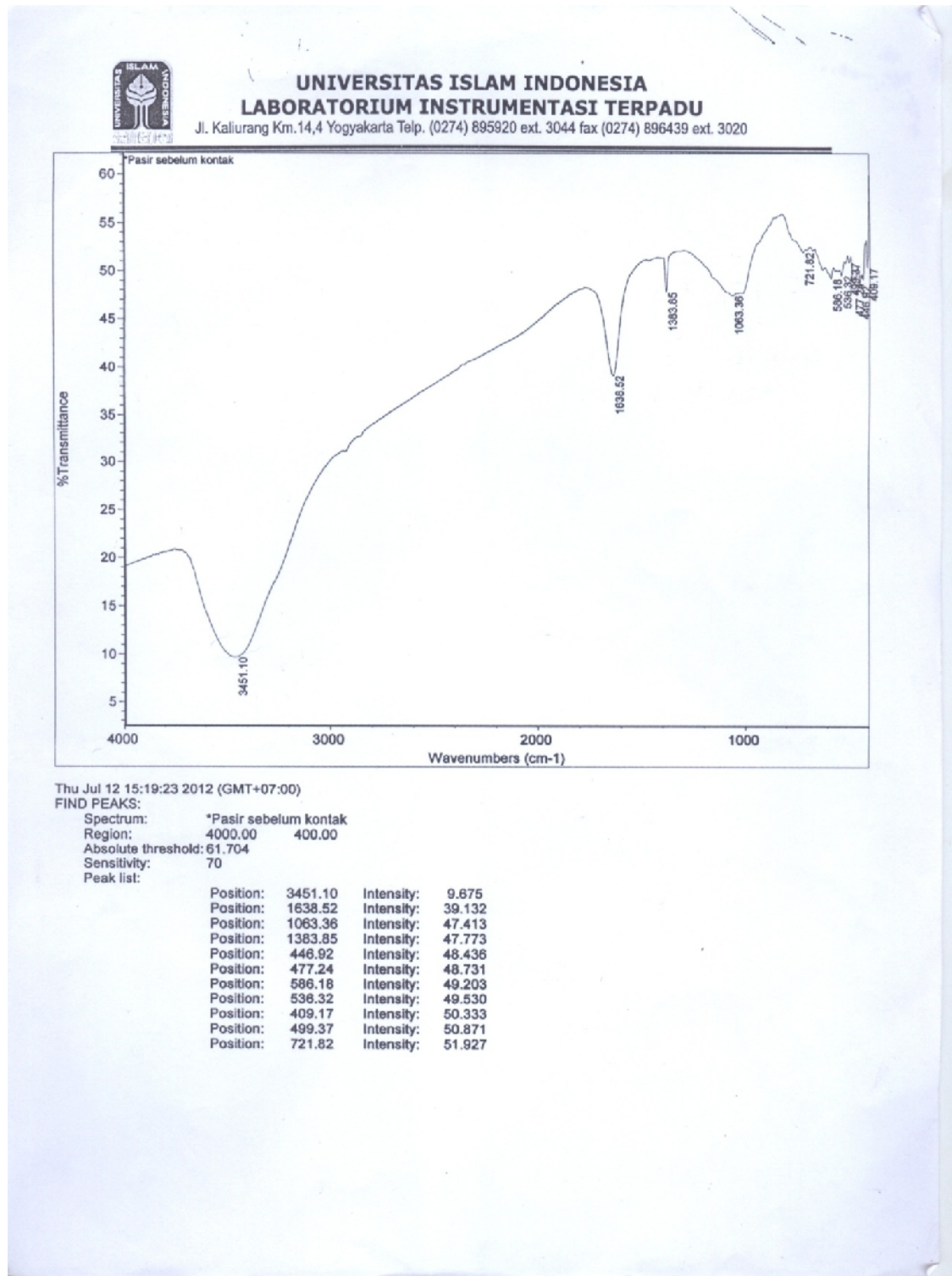
## 6. Karakterisasi Pasir Vulkanik



Gambar 17. Diagram Alir Karakterisasi Pasir Vulkanik

## LAMPIRAN 13

### Spektra Inframerah Pasir Vulkanik Sebelum Adsorpsi



## LAMPIRAN 14

### Spektra Pasir Vulkanik Setelah Adsorpsi



Thu Jul 12 15:17:40 2012 (GMT+07:00)

FIND PEAKS:

Spectrum: \*Pasir + MO  
 Region: 4000.00 400.00  
 Absolute threshold: 59.309  
 Sensitivity: 70

Peak list:

Position	Intensity
3461.89	23.507
2361.56	41.835
1640.83	44.194
1068.35	46.045
407.43	51.817
447.58	52.250
466.93	52.344
586.71	52.960
429.03	52.936
535.52	53.549
567.17	53.559
776.04	54.198
500.55	54.217
674.65	54.777